

(11)Publication number : **02-140053**  
(43)Date of publication of application : **29.05.1990**

(51)Int.Cl.

H04N 1/00  
H04N 1/028  
H04N 1/12

(21)Application number : **63-087962**

(71)Applicant : **RICOH CO LTD**

(22)Date of filing : **08.04.1988**

(72)Inventor : **WATANABE YOSHIO**  
**HORIGUCHI HIROYUKI**  
**ITAGAKI MASAKUNI**

(30)Priority

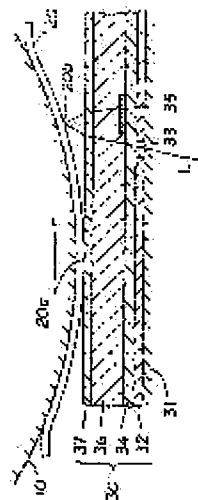
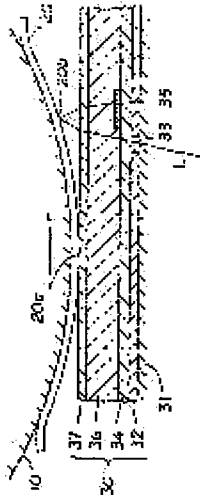
|                                   |                                   |                              |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Priority number : <b>62 98444</b> | Priority date : <b>20.04.1987</b> | Priority country : <b>JP</b> |
| <b>62 98445</b>                   | <b>20.04.1987</b>                 | <b>JP</b>                    |
| <b>62102566</b>                   | <b>24.04.1987</b>                 | <b>JP</b>                    |
| <b>62107053</b>                   | <b>30.04.1987</b>                 | <b>JP</b>                    |

**(54) ORIGINAL READER**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To freely select a material of a wear resistance layer and to attain the use of a complete close contact type image sensor for a long period by arranging the maximum weight area of original paper and an incident light reflection area to be different from each other.

**CONSTITUTION:** A transparent window 33 and a photoelectric conversion element 35 are arranged so that the cross line between a plane perpendicular to a transparent base 31 passing through a rotary shaft of a roller 10, a cross line in close contact with the roll 10 with respect to the original paper 20 opposite to the base 31, that is, the maximum weight area 20a of the paper 20 and the incident light reflection area 20b of the paper 20 are made different. Then the part of occurrence of wear or flaw due to the slip of paper on a wear resistance layer 37 is a part brought into contact with the area 20a of the paper 20 and since the layer 37 on the window 33 and the element 35 is free from receiving a damage because no roll weight is exerted. Moreover, the areas 20a, 20b on the paper 20 are arranged with deviation to control the thickness of the air layer to the degree of 10–100 $\mu$ m, thereby making a transparent protecting layer 36 thin. Since the roll maximum weight area and the incident light reflection area different from each other, the deterioration in the MTF due to the flaw of the wear resistant layer is prevented and the material is selected freely.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-140053

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 04 N 1/00  
1/028  
1/12

識別記号

1 0 8 Q  
Z  
1 0 3

庁内整理番号

7334-5C  
7334-5C  
7037-5C

⑬ 公開 平成2年(1990)5月29日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全11頁)

⑭ 発明の名称 原稿読取装置

⑰ 特 願 昭63-87962

⑱ 出 願 昭63(1988)4月8日

優先権主張 ⑲ 昭62(1987)4月20日 ⑳ 日本(JP) ㉑ 特願 昭62-98444

⑲ 昭62(1987)4月20日 ⑳ 日本(JP) ㉑ 特願 昭62-98445

⑲ 昭62(1987)4月24日 ⑳ 日本(JP) ㉑ 特願 昭62-102566

⑲ 昭62(1987)4月30日 ⑳ 日本(JP) ㉑ 特願 昭62-107053

⑳ 発 明 者 渡 辺 好 夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

㉑ 発 明 者 堀 口 浩 幸 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

㉒ 発 明 者 板 垣 雅 訓 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

㉓ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

㉔ 代 理 人 弁 理 士 高 野 明 近

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

原稿読取装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 光学的に透明な基板と、該基板上に形成された光学的に不透明で電気的に不良導体である遮光層と、該遮光層に形成された照明用の透明窓と、該透明窓近傍の遮光層上に形成された光電変換素子とを有する完全密着型イメージセンサ、および、該完全密着型イメージセンサの前記透明窓と光電変換素子の上部に配設された原稿紙を送るためのローラからなる原稿読取装置において、前記ローラの回転軸を通して前記基板の表面に垂直な平面と前記基板に対向した原稿面との交線が、前記透明窓より入射した光を反射する原稿紙面上の領域と異なることを特徴とする原稿読取装置。

2. 光学的に透明な基板と、該基板上に形成された光学的に不透明で電気的に不良導体である遮光層と、該遮光層に形成された照明用の透明窓と、該透明窓近傍の遮光層上に形成された光電変換素子とを有する完全密着型イメージセンサ、および、該完全密着型イメージセンサの前記透明窓と光電変換素子の上部に配設された原稿紙を送るためのローラからなる原稿読取装置において、前記ローラの回転軸を通して前記基板の表面に垂直な平面と前記基板に対向した原稿面との交線が、前記透明窓より入射した光を反射する原稿紙面上の領域と異なることを特徴とする原稿読取装置。

子とを有する完全密着型イメージセンサ、および、該完全密着型イメージセンサの前記透明窓と光電変換素子の上部に配設された原稿紙を送るためのローラからなる原稿読取装置において、前記ローラの回転軸を通して前記基板の表面に垂直な平面と前記基板に対向した原稿面との交線が、前記透明窓より入射した光を反射する原稿紙面上の領域と異なり、かつ、前記光電変換素子に対して前記交線と反対側の方向に原稿保持用の凸部を前記完全密着型イメージセンサ面上に設けたことを特徴とする原稿読取装置。

3. 光学的に透明な基板と、該基板上に形成された光学的に不透明で電気的に不良導体である遮光層と、該遮光層に形成された照明窓と、該照明窓近傍の遮光層上に形成された光電変換素子列とを有するイメージセンサ、及び、該イメージセンサの上方に配置された原稿を送るための送りローラとを具備する原稿読取装置において、原稿とイメージセンサの入射光と反射光の光路部のセンサ面との間に所定厚の空隙を形成するように、光路

部を挟んで送りローラとセンサの表面に設けられたスペーサと、原稿送りローラと原稿を挟持して進行方向に引張る引張ローラとを具備していることを特徴とする原稿読取装置。

4. 光学的に透明な基板と、該基板上に形成された光学的に不透明で電氣的に不良導体である遮光層と、該遮光層に形成された照明用の透明窓と、該透明窓近傍の遮光層上に形成された光電変換素子と、該光電変換素子を被覆する2層以上の透明な層とを有する原稿読取装置において、前記光電変換素子を被覆しかつ紙面と対向する第1の層の屈折率を $n_1$ とし、該第1の層に対し紙面と反対側に配置された第2の層の屈折率を $n_2$ とし、紙面と前記第1の層との間の空気層の屈折率を $n_3$ とした時、

$$\left| n_1 - \frac{n_2 + n_3}{2} \right| \leq 0.2$$

の関係が満たされるように前記第1の層及び第2の層を構成したことを特徴とする原稿読取装置。

### 3. 発明の詳細な説明

記載の発明に対する完全密着型イメージセンサの従来例を説明するための断面構成図で、図中、10はローラ、20は原稿紙、30は完全密着型イメージセンサで、該完全密着型イメージセンサ30は、光学的に透明な透明基板31と、該透明基板31上に形成された光学的に不透明で電氣的に不良導体である遮光層32と、該遮光層32に形成された照明用の透明窓33と、前記遮光層32上に形成された透明絶縁層34と、該透明絶縁層34上の透明窓33近傍に配設された光電変換素子35と、該光電変換素子35を保護する透明保護層36と、該透明保護層36を保護する透明耐摩耗層37とを有し、光源（図示せず）から前記イメージセンサ30に入射した光Lは、透明基板31を通過し、遮光層32の透明窓33を通り、更に、透明絶縁層34、透明保護層36、透明耐摩耗層37を通過して、原稿紙面20で反射され、反射した光は、再び、透明耐摩耗層37、透明保護層36を通過し、その一部が光電変換素子35に到達して電気出力に変換される。この時、

### 技術分野

本発明は、原稿読取装置、より具体的にはファクシミリ、デジタル複写機、デジタルカラー複写機等に使用される完全密着型の原稿読取装置に関する。

### 従来技術

一般に、完全密着型イメージセンサにおいては、センサ保護層としてガラス板が用いられているが、該センサ保護層のローラ荷重を受ける部分が、透明窓・光電変換素子上部にあるため、原稿紙の滑りにより、前記センサ保護層が摩耗して前記光電変換素子の受光量やMTFが低下する欠点があった。これに対処するため、従来は、透明なセンサ保護層上に、透明な耐摩耗層を形成しているが、該耐摩耗層も長時間の使用により傷が生じ、これによって光が散乱されMTFが低下する欠点があった。また、耐摩耗層を形成する硬質膜は透明なものに限定されるため材料選択の自由度が小さいという欠点があった。

第15図は、本願の請求項第1項及び第2項に

原稿紙20の入射光が反射される領域は、ローラ10により、前記イメージセンサ30の透明窓33および光電変換素子35上部に密着するように加圧されている。

耐摩耗層37を形成する理由は、紙のすべりによる保護層36が摩耗を防ぐためであるが、上述のごとき従来構成では、耐摩耗層37は透明で、かつ、紙のすべりによる摩耗によってきず等が発生しない材質でなくてはならず、長期の使用に渡るセンサを作成する上で難点があった。

また、上述のごとき従来密着型イメージセンサにおいては、原稿紙面20と透明耐摩耗層37間の空気層は、紙質、ローラ荷重によって多少異なるが、大体紙のあらさの10 $\mu$ m前後であり、このため、透明保護層35の厚さを70～100 $\mu$ mにし、その結果としてMTF=0.5の値を得ているが、長期の使用により耐摩耗層37に傷が生じた場合、光電変換素子の受光量が変化し、MTFが低下する欠点があった。また、入射光反射領域の耐摩耗層37に凹溝を設け、ローラ荷重に

よる摩耗を防ぐようにしたものもあるが、前記凹溝に紙のくず等がたまり込み、これがMTFが劣化する原因の1つとなっていた。

第16図は、本願の請求項第3項に記載の発明に対する従来技術と説明するための要部構成図で、図中、51はイメージセンサを示し、このイメージセンサ51は光学的に透明な基板52と、この基板52上に形成された光学的に不透明で、電気的に不良導体である遮光層53と、この遮光層53にあげた照明窓54と、この近傍の遮光層53上に形成された光電変換素子列56と、これらを覆う透明保護膜65とを有し、その上方に原稿63を送る送りローラ61が配置されている。そして図示しない光源からの光束Lは基板52、照明窓54、保護膜65を通して原稿63を照明し、その反射光が光電変換素子列56で捕えられて光電変換されるようになっていいる。しかしながら、これでは原稿63が直接保護膜65をこするようになっていいるため、ごみまたはコピーされた紙に含まれていいる金属細粉などによって保護膜

65の表面に傷がつき易く、この傷は原稿読取りの際に妨害となる散乱光をもたらし、解像度が低下するという問題がある。そこでこのような問題を解決するものとして、透明保護膜としてガラス板を用いその表面に透明でかつ高硬度の薄膜を形成したものを使用すること、また光電変換素子列に対する照明光反射区域の保護膜に凹溝を形成すること等が提案されていいる。しかしながら、前者の読取装置にあっては、均一な厚さの透明保護膜を形成するのが困難であるのに加えて、表面の高硬度の薄膜は依然として原稿によってこすられることから、傷がつくのを完全に防止することが困難であり、また後者の読取装置にあっては、照明光反射区域に凹溝により空間が形成されていいることから、原稿のこすりによる傷の発生は防止できるが、センサ面と原稿表面との間の距離を一定に保ちにくく、解像度が劣ることを免れることが困難であるという問題があった。

更に、第17図乃至第19図は、本願の請求項第4項に記載の発明に対する従来技術を説明する

ための図で、図中、70はローラ、80は原稿紙、90は完全密着型イメージセンサで、該完全密着型イメージセンサ90は、光学的に透明な透明基板91と、該透明基板91上に形成された光学的に不透明で電気的に不良導体である遮光層92と、該遮光層92に形成された照明用の透明窓93と、前記遮光層92上に形成された透明絶縁層94と、該透明絶縁層94上の透明窓93近傍に配設された光電変換素子95と、該光電変換素子95上に形成されたパッシベーション層96と、接着材層97と、前記光電変換素子95を保護する透明保護層98と、該透明保護層98を保護する透明耐摩耗層99とを有し、光源(図示せず)から前記イメージセンサ90に入射した光Lは、透明基板91を通過し、遮光層92の透明窓93を通り、更に、透明絶縁層94、パッシベーション層96、接着材層97、透明保護層98、透明耐摩耗層99を通過して、原稿紙面80で反射され、反射した光は、再び、透明耐摩耗層99、透明保護層98等を通過し、その一部が光電変換素子95に

到達して電気出力に変換される。而して、上述のごとき完全密着型イメージセンサにおいて、従来、ローラ荷重を受けるセンサ保護層上に、耐摩耗層を形成して、摩耗によるMTFの低下を防いでいいるが、耐摩耗層の特質として、透明で硬質な点にのみ着目し、その光学的特性(屈折率)は注目されていいなかった。

しかし、一般に、前記耐摩耗層99としては、硬質で透明な窒化珪素膜等が用いられ、これらの屈折率は約2.0である。又、透明保護層98としては、薄板ガラスが用いられ、この屈折率は約1.6である。更に、耐摩耗層99とし紙面80の間には、紙の粗さから10 $\mu$ m前後の空気層100が存在するが、該空気層100の屈折率は1.0である。このように、耐摩耗層として、上記のような屈折率の材料を用いると、各層の屈折率の差が大きくなり、このため各層の境界面で反射される光が増加し、MTFが悪化する。

第18図は、前記の屈折率の影響を、紙面の垂直入射光について検討したもので、今、空気層

、100、耐摩耗層99、透明保護層98の各屈折率をそれぞれ $n_1$ 、 $n_2$ 、 $n_3$ とすると、紙面80に到達する光 $I_1$ はフルネルの公式より、

$$\beta = \frac{I_2}{I_0} = \frac{4 n_1 n_2}{(n_1 + n_2)^2} \cdot \frac{4 n_2 n_3}{(n_2 + n_3)^2}$$

で与えられる。ここで、 $I_0$ は透明保護層98の入射光量、 $I_1$ は紙面80へ入射する光の量、 $I_2$ は反射光量である。

第19図は、 $n_1 = 1.0$ 、 $n_3 = 1.5$ とした時、 $n_2$ に対する $\beta$ を図示したものである。これにより最適な $n_2 \approx 1.25$ では、 $\beta = 0.98$ となり入射光の2%が反射されるだけであるが、 $n_2 = 2.0$ では $\beta = 0.87$ となり入射光の13%以上が反射される。この反射により迷光が増加し、黒地の出力が増加する。このため、MTFは $n_2 = 1.3$ に比べ $n_2 = 2.0$ の場合では約20%悪化する。

#### 目 的

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、本願の請求項第1項の発明は、耐摩耗層

の材料を自由に選択することができ、かつ、長期使用に耐えることができる完全密着型イメージセンサを有する原稿読取装置を提供することを目的としてなされたものである。

また、本願の請求項第2項の発明は、耐摩耗層の材料を自由に選択することができ、かつ、長期使用に耐えることができる完全密着型イメージセンサを有する原稿読取装置を提供するとともに、前記完全密着型イメージセンサ面と、原稿紙面との空隙を制御し、MTFを向上させることを目的としてなされたものである。

また、本願の請求項第3項の発明は、保護膜が原稿にこすられて傷がつく恐れがなく、また原稿表面とセンサ面との間に所定厚さの空隙が形成されることにより、長期使用による解像力が低下する恐れのない読取装置を提供することを目的としてなされたものである。

更に、本願の請求項第4項の発明は、イメージセンサの各層境界面で発生する迷光を減少させ、MTFの向上を図った完全密着型イメージセンサ

を提供することを目的としてなされたものである。  
構 成

本願の請求項第1項に記載された発明は、上記第1の目的を達成するために、光学的に透明な基板と、該基板上に形成された光学的に不透明で電気的に不良導体である遮光層と、該遮光層に形成された照明用の透明窓と、該透明窓近傍の遮光層上に形成された光電変換素子とを有する完全密着型イメージセンサ、および、該完全密着型イメージセンサの前記透明窓と光電変換素子の上部に配設された原稿紙を送るためのローラからなる原稿読取装置において、前記ローラの回転軸を通して前記基板の表面に垂直な平面と前記基板に対向した原稿面との交線が、前記透明窓より入射した光を反射する原稿紙面上の領域と異なることを特徴としたものであり、第2項に記載された発明は、上記第2の目的を達成するために、光学的に透明な基板と、該基板上に形成された光学的に不透明で電気的に不良導体である遮光層と、該遮光層に形成された照明用の透明窓と、該透明窓近傍の遮

光層上に形成された光電変換素子とを有する完全密着型イメージセンサ、および、該完全密着型イメージセンサの前記透明窓と光電変換素子の上部に配設された原稿紙を送るためのローラからなる原稿読取装置において、前記ローラの回転軸を通して前記基板の表面に垂直な平面と前記基板に対向した原稿面との交線が、前記透明窓より入射した光を反射する原稿紙面上の領域と異なり、かつ、前記光電変換素子に対して前記交線と反対側の方向に原稿保持用の凸部を前記完全密着型イメージセンサ面上に設けたことを特徴としたものであり、また、第3項に記載された発明は、上記第3の目的を達成するために、光学的に透明な基板と、該基板上に形成された光学的に不透明で電気的に不良導体である遮光層と、該遮光層に設けた照明窓と、該照明窓近傍の遮光層上に形成された光電変換素子列とを有するイメージセンサ及び該イメージセンサの上方に配置された原稿を送るための送りローラを具備する原稿読取装置において、原稿とイメージセンサの入射光と反射光の光路部のセ

ンサ面との間に所定厚の空隙を形成するように、光路部を挟んで送りローラとセンサの表面に設けられたスペーサと、原稿送りローラと原稿を挟持して進行方向に引張る引張ローラとを具備していることを特徴とするものであり、更に、第4頁に記載された発明は、前記第4の目的を達成するために、光学的に透明な基板と、該基板上に形成された光学的に不透明で電氣的に不良導体である遮光層と、該遮光層に形成された照明用の透明窓と、該透明窓近傍の遮光層上に形成された光電変換素子と、該光電変換素子を被覆する2層以上の透明な層とを有する原稿読取装置において、前記光電変換素子を被覆しかつ紙面と対向する第1の層の屈折率を $n_1$ とし、該第1の層に対し紙面と反対側に配置された第2の層の屈折率を $n_2$ とし、紙面と前記第1の層との間の空気層の屈折率を $n_3$ とした時、

$$\left| n_2 - \frac{n_1 + n_3}{2} \right| \leq 0.2$$

の関係が満たされるように前記第1の層及び第2

の層を構成したことを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基いて説明する。

第1図は、本願の請求項第1項に記載された発明の一実施例を説明するための断面構成図で、図中、第15図に対応する各部には第15図の場合と同じ参照番号が付されている。而して、本実施例によると、ローラ10の回転軸を通り透明基板31に垂直な平面と、前記ローラ10に密着しかつ前記透明基板31に対向した原稿紙面20との交線、すなわち、原稿紙面20の最大荷重領域20aと、該原稿紙面20の入射光反射領域20bとが異なるように、透明窓33および光電変換素子35が配設されている。このような構成によると、耐摩耗層37上で紙のすべりによる摩耗や傷が発生するのは、原稿紙20の最大荷重領域20aに接する部分であり、透明窓33、光電変換素子35の上部の耐摩耗層37はローラ荷重を受けないから、損傷を受けない。また、原稿紙20の最大荷重領域20aと入射光反射領域20bとをずらせて配設したことにより、空気層厚さ

を10～100 $\mu$ m程度に制御することができ、従って透明保護層36を大巾に薄くすることが可能となる。

第2～5図は、それぞれ他の実施例を説明するための断面構成図で、以下、前記第15図に対応する各部は第15図の場合と同じ参照番号を付して説明する。

第2図に示した実施例は、透明窓33を、最大荷重領域20aから副走査方向にずらして配設し、光電変換素子35上に、耐摩耗層37として、窒化珪素膜37aを堆積したものである。

第3図に示した実施例は、光電変換素子35上に、パッシベート膜38を堆積し、更に、耐摩耗層として、i-カーボンによる硬質膜37bを、ローラ10の荷重がかかる部分にのみ堆積したものである。

第4図に示した実施例は、透明窓33、光電変換素子35を避けて、樹脂層39を厚膜印刷し、その上全体に窒化珪素膜37aをスパッタで堆積したものである。

第5図に示した実施例は、ローラの荷重を受ける部分Aと、センサ部分Bとを分離して構成したもので、ローラの荷重を受ける部分は、金属、プラスチック等の支持板40から構成されている。

以上の説明から明らかなように、本発明によると、イメージセンサにおいてローラ最大荷重領域と入射光反射領域とが異なるので、耐摩耗層の傷によるMTFの低下を防ぐことができ、かつ、耐摩耗層の材料を自由に選択することができる。更には、ローラの荷重を受ける部分とセンサ部分とを分離した構成をとることも可能となる等の利点がある。

第6図は、本願の請求項第2項に記載された発明の一実施例を説明するための断面構成図で、図中、第15図に対応する各部には第15図の場合と同じ参照番号が付されている。而して、本発明によると、ローラ10の回転軸を通り透明基板31に垂直な平面と、前記ローラ10に密着しかつ前記透明基板31に対向した原稿紙面20との交線、すなわち、原稿紙面20の最大荷重領域

20aと、該原稿紙面20の入射光反射領域20bとが異なるように、透明窓33および光電変換素子35が配設されている。このような構成によると、耐摩耗層37上で紙のすべりによる摩耗や傷が発生するのは、原稿紙20の最大荷重領域20aに接する部分であり、透明窓33、光電変換素子35の上部の耐摩耗層37はローラ荷重を受けず、損傷を受けない。また、原稿紙20の最大荷重領域20aと入射光反射領域20bとをずらして配設し、更に、前記光電変換素子35から最大荷重領域20aの箇所と反対側の副走査方向に、原稿保持用の凸部を前記イメージセンサ30面上あるいはその延長上に設け、前記光電変換素子35上の空気層厚さを10~100 $\mu\text{m}$ 範囲で制御するようにしている。

第7図及び第8図は、第6図に示したイメージセンサの要部拡大断面図で、第7図に示した実施例は、ローラ径は20mmのものをを用い、光電変換素子35を最大荷重領域20aから副走査方向にA(1mm)ずらして配置、さらに、前記光電変換素

子35から最大荷重領域20aと反対側の副走査方向にB(550 $\mu\text{m}$ )離れた位置の前記イメージセンサ30面上に、厚さC(100 $\mu\text{m}$ )、幅5 $\mu\text{m}$ のガラス薄板41を接着し、さらに、イメージセンサの全領域にわたって紙の滑りをよくするためにシリコンナイトラド膜42を5 $\mu\text{m}$ 堆積したものである。この場合、光電変換素子35上の空気層厚さは、原稿巻取りローラ(図示せず)で原稿紙20がまきとられはじめてからはD(約50 $\mu\text{m}$ )であり、第15図の従来例で得られている以上のMTF=0.55が得られた。尚、前記ガラス薄板41を接着する代りにポリイミド等のレジスト剤等を使用しても良く、材料は透明なものに限定されない。また、ガラス薄板41の場合、原稿の端面と接する側の端面にテーパをつければ原稿紙20の送りがより一層滑らくなる。

第8図に示した実施例は、ローラ径20mmのものをを用い、光電変換素子35を最大荷重領域20aから副走査方向にE(0.7mm)ずらして配置し、さらに、前記光電変換素子35から最大荷重領域

20aと反対側の副走査方向にF(0.3mm)離れた位置の前記イメージセンサ30面上に、高さG(50 $\mu\text{m}$ )の凸部43を設けたものである。この凸部43は遮光層に、かつ、フォトリソグラフィ等により形成される。

この場合、原稿紙面20までの光電変換素子上の空気層厚さがH(20 $\mu\text{m}$ )、照明窓30と光電変換素子35との間隔がI(5 $\mu\text{m}$ )の時、MTFの理論値は0.6、作製後の評価はMTF=0.55が得られた。本実施例の場合、凸部の位置、厚さを精密に制御できるので光電変換素子35上の空気層厚さを10~50 $\mu\text{m}$ の範囲で制御することが可能となる。

尚、光電変換素子35上に50~100 $\mu\text{m}$ の空気層厚さを作る場合は、第8図に示した実施例の方が望ましい。また、第8図に示した実施例において、ポリイミド等のレジスト剤等で凸部43を形成する場合は、20 $\mu\text{m}$ 程度の空気層厚さを作ることが可能となる。

以上の説明から明らかなように、本発明による

と、イメージセンサにおいてローラ最大荷重領域と入射光反射領域とが異なるので、耐摩耗層の傷によるMTFの低下を防ぐことができ、かつ、耐摩耗層の材料を自由に選択することができる。更に、光電変換素子から最大荷重領域と反対側の副走査方向に、原稿保持用の凸部をイメージセンサ面上に形成したので、光電変換素子上の空気層厚さを制御することができ、MTFを向上させることが可能となる。

第9図~第11図は、本願の請求項第3項に記載された発明の実施例を説明するための図で、図中、第16図に対応する部分には第16図の場合と同一の参照番号が付してある。而して、第9図において、51はイメージセンサを示し、このイメージセンサ51において、52はガラス等の透明基板、53は基板52上に形成したCr蒸着膜等からなる遮光層、54は遮光層53の一部にフォトリソグラフィングプロセスによって形成した照明窓、55はそれらの全面を覆うSiO<sub>2</sub>等からなる透明絶縁層、56は照明窓54の近傍において絶縁層

55の上面に設けられたサンドイッチ型またはコブレナ型の電極に非晶質シリコン膜等の半導体層が挟まれている光電変換素子列、57は光電変換素子列56及び図示しない配線電極等基板上に形成されたパシベートを要する部分を保護するSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>等からなるパシベーション膜をそれぞれ示す。

光電変換素子列56から副走査方向に約500μm離れた位置において、厚さ100μmのガラス薄板からなるスペーサ58を接着剤59で絶縁層55上に貼付する。接着剤59はスペーサ58の端面でテーパ部を形成し、このテーパ部により原稿先端部の送りを円滑にすることができる。

61は直径が約20mmの原稿送りローラを示し、その原稿63に対する最大荷重点66は、光電変換素子列56から原稿の送り方向後方に約1mmのところに設定される。第10図において、62は引張ローラを示し、送りローラ61とで原稿53を挟持して引張るためのものであって、イメージセンサ51の近傍に配置され、その回転速度は送

りローラ61と同等以上となっている。

この実施例において、原稿63を両ローラ61、62によって矢印方向に引張ると、原稿63はたわむことなく最大荷重点66とスペーサ58のエッジ部60との間で送りローラ61の表面に密着し、その結果光源から照射された光束Lが照明窓54を通して原稿面に入射し、その反射光が光学変換素子列56に入射する光路部において、原稿63とパシベーション膜57との間に所定厚の空隙67が形成されて保持され、両者が接触することがないので、これらの接触によりパシベーション膜57に傷がついたり、摩耗するようなことがない。

すなわち、原稿が送りローラと引張ローラ、及び送りローラとセンサ面とで挟持されて移送される途中において、スペーサにより原稿がセンサ面より上方に偏倚され、入射光と反射光が通過する光路部分において、原稿とセンサ面との間に所定厚の空隙が形成保持されて、両者が接触することがない。

ただ最大荷重点66においては、両者が接触することとなるが、その接触面積はきわめて小さく、更にパシベーション膜57を1μm以上の厚みのSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜で形成しておけば、その摩耗度は実用上問題となることはないのであるが、この付近をさらに他の高耐摩耗性のもので形成することは望ましいことであり、この耐摩耗膜は透明である必要がないので、ダイヤモンド薄膜や、SiC薄膜等によって形成してもよい。

また、第12図に示す実施例は、第9図～第11図に示した実施例と原稿63の送り方向が反対となっているものであり、原稿63によるパシベーション膜67のこすりがない点においては先の実施例と同じであるが、先の実施例は第11図に示すように原稿63の先端がスペーサ58のエッジ部60に突当たってたわむことがあるため、接着剤59の表面にテーパ部を設けてこれを防止するようにしていたのが、この第12図に示した実施例ではその必要がないという利点がある。

以上の説明から明らかなように、本発明は、原

稿とイメージセンサの光路部のセンサ面との間に所定の空隙を形成するようにイメージセンサの表面にスペーサと、原稿送りローラ及びそれと協働して原稿を引張る引張ローラとを設けたので、原稿読取りの際、原稿によってセンサ面がこすられてセンサ面に傷がつくことがなく、また原稿とセンサ面との距離が一定に保たれることもあって解像度の劣化をまねくことがなく、またセンサ面の摩耗も防止することができる等の効果がある。

第13図は、本願の請求項第4項に記載された発明の実施例を説明するための断面構成図で、図中、第17図乃至第19図に示した従来技術に対応する各部には第17図乃至第19図の場合と同じ参照番号が付されている。而して、本実施例によると、紙面80と対向する第1層目の耐摩耗層99の屈折率 $n_2$ と、第2層目の保護層98の屈折率 $n_3$ と、空気層100の屈折率 $n_1$ との間に、

$$\left| n_2 - \frac{n_1 + n_3}{2} \right| \leq 0.2$$

の関係が満たされるように、各層の材質が選択さ

れる。すなわち、透明保護層98として、屈折率1.5の薄板ガラスを粘着し、その上に、耐摩耗層99としてB-C-N-Hの層を2 $\mu$ mの厚さに高周波を用いたプラズマCVD装置により堆積した。このB-C-N-H膜は、屈折率1.3の透明で極めて硬質の膜で、室温での堆積が可能である。このように材質を選択したことにより、窒化シリコンを耐摩耗層99として使用したイメージセンサ90では、MTF=0.5であったが、B-C-N-H膜を用いたイメージセンサ90ではMTF=0.62が得られ、紙の滑りによる耐摩耗層99の傷は発生しなかった。

第14図は、本発明の他の実施例を説明するための断面構成図で、第13図の場合と同様、前記第17図に対応する各部は第17図の場合と同じ参照番号を付して説明する。而して、第14図に示した実施例は、ローラ70の回転軸を通り透明基板91に垂直な平面と、前記ローラ70に密着しかつ前記透明基板91に対向した原稿紙面80との交線、すなわち、原稿紙面80の最大荷重領

域80aと、該原稿紙面80の入射光反射領域80bとが異なるように、透明窓93および光電変換素子95が配置されている。パッシベーション層96の上には、透明窓93、光電変換素子95を避け、ローラ70の荷重を受ける部分に樹脂層98aが厚膜印刷により堆積されている。而して、本実施例によると、第1層目の耐摩耗層99の屈折率 $n_z$ を、第2層目のパッシベーション膜97および空気層100の各屈折率 $n_s$ 、 $n_a$ の平均値近傍に設定されており、耐摩耗層99として、B-C-N-H薄膜を用いた場合、MTF=0.65が得られた。

従って、本発明によると、イメージセンサにおける耐摩耗層の屈折率を制御することにより、フレネル反射による迷光を減らしMTFの向上を図ることができる。また、二値読取、更には、多値読取の高付加価値のイメージセンサにも応用することが可能である。

#### 効 果

以上の説明から明らかなように、本願の請求項

第1項に記載された発明によると、イメージセンサにおいて、ローラ最大荷重領域と入射光反射領域とが異なるので、耐摩耗層の傷によるMTFの低下を防ぐことができ、かつ、耐摩耗層の材料を自由に選択することができる。更には、ローラの荷重を受ける部分とセンサ部分とを分離した構成をとることも可能となる等の利点がある。

また、本願の請求項第2項に記載された発明によると、イメージセンサにおいて、ローラ最大荷重領域と入射光反射領域とが異なるので、耐摩耗層の傷によるMTFの低下を防ぐことができ、かつ、耐摩耗層の材料を自由に選択することができる。更に、光電変換素子から最大荷重領域と反対側の副走査方向に、原稿保持用の凸部をイメージセンサ面上に形成したので、光電変換素子上の空気層厚さを制御することができ、MTFを向上させることが可能となる。

また、本願の請求項第3項に記載された発明によると、原稿とイメージセンサの光路部のセンサ面との間に所定の空隙を形成するようにイメージ

センサの表面にスペーサと、原稿送りローラ及びそれと協働して原稿を引張る引張ローラとを設けたので、原稿読取りの際原稿によってセンサ面がこすられてセンサ面に傷がつくことがなく、また原稿とセンサ面との距離が一定に保たれることもあって解像度の劣化をまねくことがなく、またセンサ面の摩耗も防止することができる等の効果がある。

更に、本願の請求項第4項に記載された発明によると、イメージセンサにおける耐摩耗層の屈折率を制御することにより、フレネル反射による迷光を減らしMTFの向上を図ることができる。また、二値読取、更には、多値読取の高付加価値のイメージセンサにも応用することが可能である。等の利点がある。

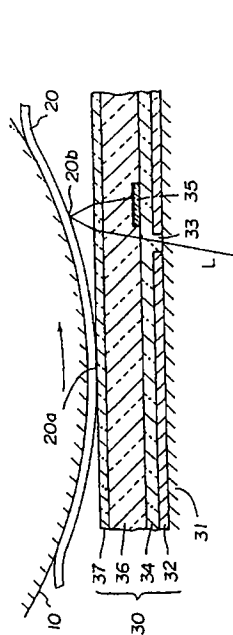
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第5図は、それぞれ本願の請求項第1項に記載された発明の実施例を説明するための図、第6図は、請求項第2項に記載された発明による完全密着型イメージセンサの一実施例を説明

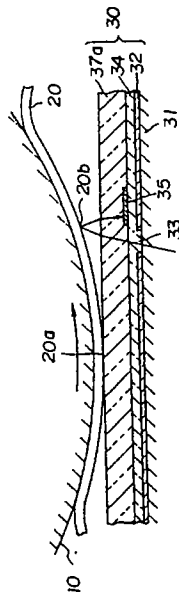
するための断面構成図、第7図及び第8図は、第6図に示したイメージセンサの要部拡大断面図、第9図乃至第12図は、本願の請求項第3項に記載された発明を説明するための図で、第9図は、請求項第3項に記載された発明の一実施例を説明するための要部の拡大図、第10図は、同上の概略正面図、第11図は、同上の作動時の1現象を示す概略図、第12図は、他の実施例を説明するための概略正面図、第13図及び第14図は、それぞれ本願の請求項第4項に記載された発明の実施例を説明するための図、第15図は、請求項第1項及び第2項の発明に対する従来技術を説明するための図、第16図は、請求項第3項の発明に対する従来技術を説明するための図、第17図乃至第19図は、請求項第4項の発明に対する従来技術を説明するための図で、第17図は、従来例を説明するための断面構成図、第18図は、紙面への入射光に対する屈折率の影響を説明するための図、第19図は、耐摩耗層の屈折率と紙面への入射光との関係を示す図である。

10…ローラ、20…原稿紙、30…完全密着型イメージセンサ、31…透明基板、32…遮光層、33…透明窓、34…透明絶縁層、35…光電変換素子、36…透明保護層、37…耐摩耗層、37a…窒化珪素膜、37b…i-カーボン硬質膜、38…パッシベート膜、39…樹脂膜、40…支持板、41…ガラス基板、42…シリコンナイトライド膜、43…凸部、51…イメージセンサ、52…透明基板、53…遮光層、54…照明窓、55…透明絶縁層、56…光学変換素子列、57…パッシベーション膜、58…スペーサ、60…エッジ部、61…送りローラ、62…引張ローラ、66…最大荷重点、67…空隙、70…ローラ、80…原稿紙、90…完全密着型イメージセンサ、91…透明基板、92…遮光層、93…透明窓、94…透明絶縁層、95…光電変換素子、96…パッシベーション層、97…接着材層、98…透明保護層、98a…樹脂層、99…耐摩耗層、100…空気層。

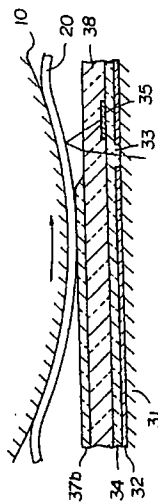
第1図



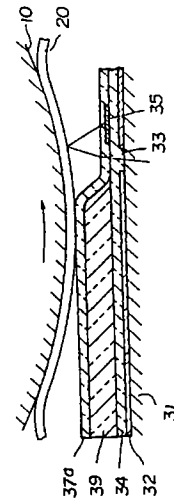
第2図



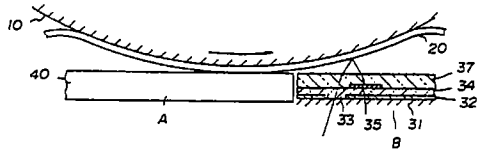
第3図



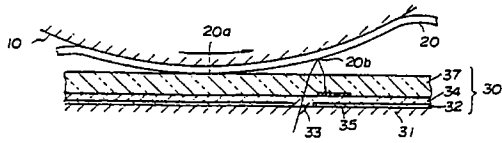
第4図



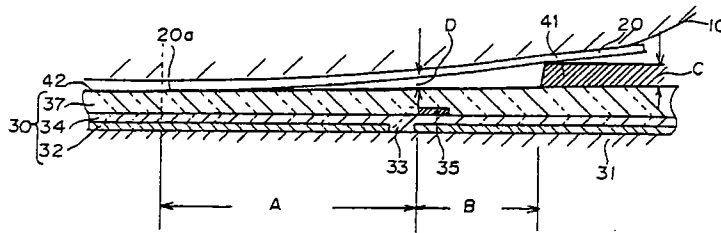
第 5 圖



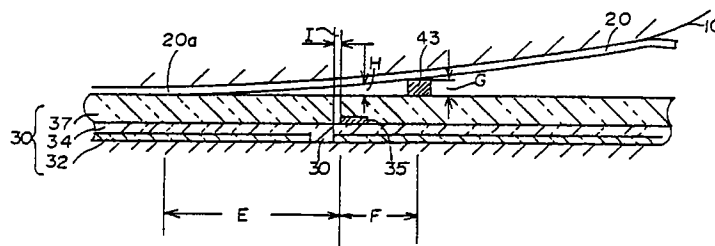
第 6 圖



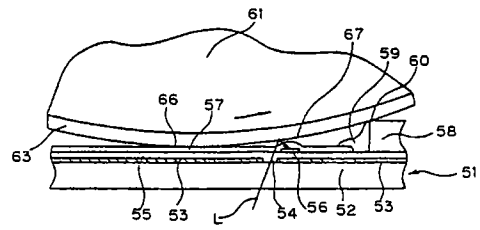
第 7 圖



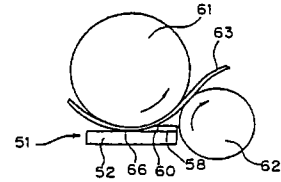
第 8 圖



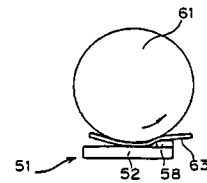
第 9 圖



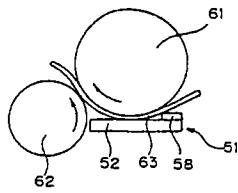
第 10 圖



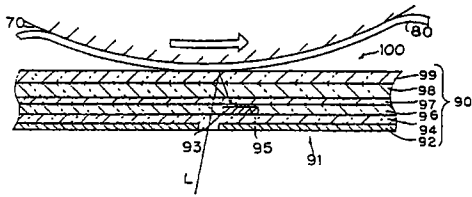
第 11 圖



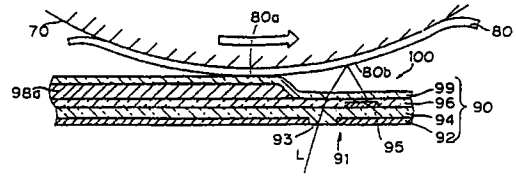
第 12 圖



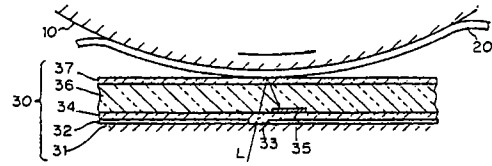
第 13 圖



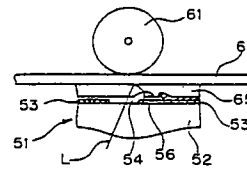
第 14 圖



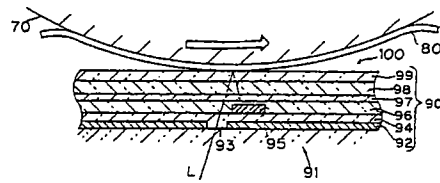
第 15 圖



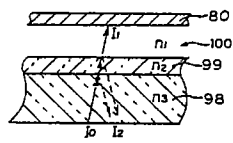
第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖



第 19 圖

